

金井弘夫*: 植物分布図自動作図プログラム KLIPS の
世界地図への応用**

Hiroo KANAI*: KLIPSW, a computer program to produce
plant distribution map of the world

植物地理学的研究を行なううえで分布図を描くことは、今日では常識的な作業となっている。しかしながら目的になかった白地図の上に再現性ある分布図を描き、分布点と資料情報の対応を確保することはしばしば困難である。ヒマラヤ要素植物の分布的研究を行なうに当って、筆者の従来の方針にもとづき、まずこの点についての問題解決を試みた。

日本における地図および分布図の作製は、金井 (1976, 1979) による自動作図プログラム KLIPS の開発によって、計算機を用いた自動作図が可能になっている。このプログラムは産地を経緯度に変換可能な位置座標である Locality Index (金井 1972) によって表現し、別に用意された地形線データと共に計算処理して、日本の任意地域および任意縮尺の分布図を XY プロッターで作図すると共に、使用した資料のリストを出力するものである。産地の Locality Index を容易に知ることを目的として、20万分の1図上の全地名約12万5千に Locality Index を付した索引を発表してある (金井 1981b)。KLIPS の処理方式は日本以外の地域にも適用可能であるので、ヒマラヤ植物の分布的研究にこれを利用することとした。

海岸線データはミンガン大学地理学教室の W. R. Tobler 博士の作製したものを利用した。これは北海道大学地理学教室の羽田野正隆博士の御好意によるもので、両博士に感謝する。またこのデータの処理法について御指導いただいた芙蓉情報センターの寄藤昂氏に御礼申し上げる。Tobler 博士のデータは全世界で約1万地点の海岸線の経緯度を記録したにすぎないので、大縮尺図には不向きであるが、大勢を知る上に不足はない (図1)。大縮尺図用の地形データはあらためていろいろな地域図から採録する必要がある。さし当たりネパールについては D. Survey (1966, 1969) によって国界および主要河川の経緯度データを採録し、データファイル NEPAL を作製した。

KLIPS によって分布図を描くには、産地の位置を Locality Index で示したデータ群を用意する必要がある。日本以外の地域については Times 1965 を利用して産地の経緯度を知り、これを Locality Index に換算した。ヒマラヤ地域については同書では

* 国立科学博物館 植物研究部 Department of Botany, National Science Museum.

** 本研究は昭和52・53年度文部省科学研究費総合研究 (A) 234043 および昭和54・56年度総合研究 (A) 434036 による援助を受けて行われた。

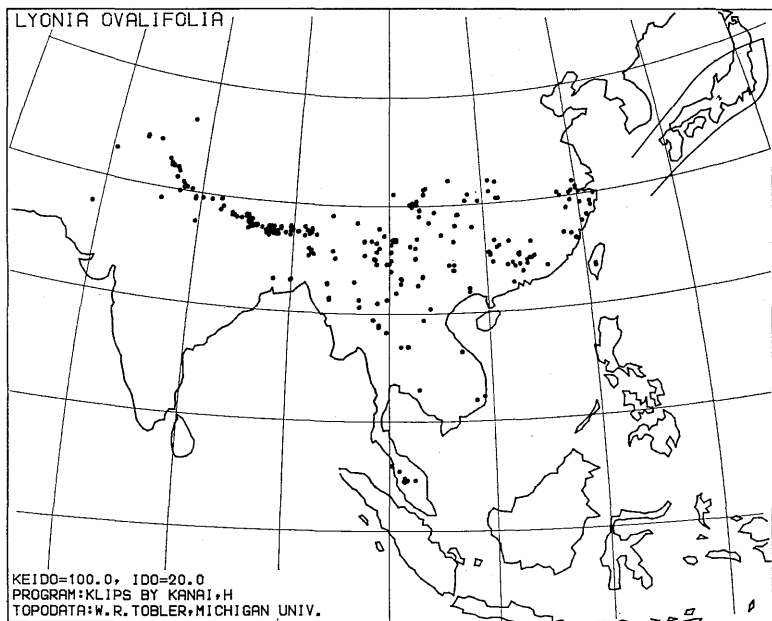


Fig. 1. Distribution map of *Lyonia ovalifolia* (Ericaceae) drawn through the mapping program KLIPSW. Area of the species in Japanese region is shown with a solid line. 自動作図プログラム KLIPSW で描いた *Lyonia ovalifolia* の分布, 日本国内の分布域は太線で示す。

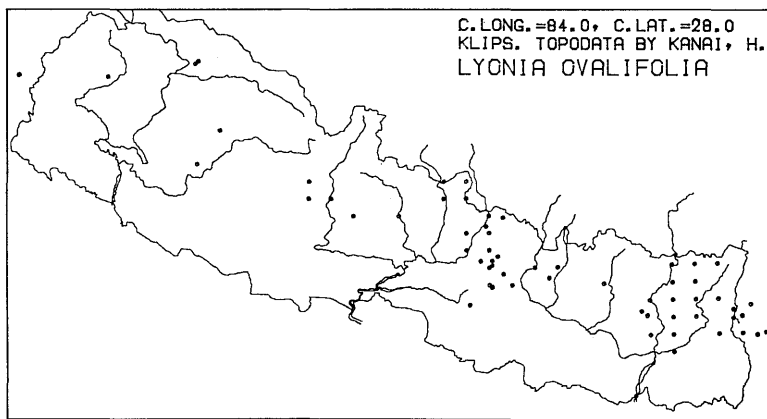


Fig. 2. Distribution map of *Lyonia ovalifolia* in Nepal drawn through the KLIPSW. KLIPSW で描いたネパールにおける *Lyonia ovalifolia* の分布. 本図は Fig. 1. の相当部分を拡大したものに, 別に作製した地形線データファイル NEPAL による描線を描き加えたものである。

地名数が少なくほとんどの産地を locate できないため、手許にあるネパール、シッキム、ブータン地域の地図について地名とその Locality Index を読みとり、これを計算機で処理して ABC 順に並べた索引 (Kanai 1981a) を作製して利用した。

分布図のテストデータとしては典型的な日華区系植物である *Lyonia ovalifolia* を用いた。ただし日本のデータは地点があまりに輻湊するために除外した。これらのデータは A, BM, CAL, E, GH, K, KYO, L, NA, P, TI, TNS, US の標本にもとづいて作製したデータカードのうち、Locality Index を特定し得たもののみを用いた。標本を利用させていただいた前記各標本室に感謝する。その数は 698 で全カードの約半数である。Locality Index を見出し難い産地は中国地域に特に多かった。中国の地名は漢字の中国読みと日本読みの違い、それらの欧字綴り方の不統一などのため複雑をきわめ、Times (1965) では産地の位置特定はきわめて困難であるので、将来この目的に合った地名索引を作る必要がある。中国以外の地域でも、採集者が用いる小地名は我々が通常用いる外国地図には記されていないことが多く、分布的研究を困難にしているので、採集者は産地名と共にその経緯度または Locality Index のような適当な汎用位置座標を併記することが望ましい。

金井 (1979) の KLIPS2 は円錐図法を採用しているが、これは地球全体を対象とするには不便が多いので、平射図法 (ステレオ図法) を採用し、プログラムを全面的に手直しして KLIPSW とした。このプログラムでは中心経緯度、経緯度線間隔、縮尺、図画の縦横長、分布データの有無を指定することにより、世界の任意地点を中心として任意縮尺の地域図および分布図を、XY プロッターによって容易に描くことができる。一図に描ける最大範囲は中心より 90° の範囲に制限してあるが、中心位置を適当に選べば、広布種をのぞいて大い種の分布域はカバーできる。KLIPSW と KLIPS2 は統合可能であるが、日本のみの詳細な地図を描く場合と、部分図とはいえ地球規模の地図を描く場合では効率的な処理法に自ずと差があるので、今後平行して開発を進める予定である。

前記のデータカードを KLIPSW によって読みとり、分布図として描いたものを図 1、2 に示す。図 1 に於て地図、特に日本の形が不自然に見えるのは、地形用データ点が少ないためである。また図 2 に於て分布点が不自然に散布されている地域 (東部ネパールなど) があるのは、Locality Index の下 2 桁を区分できるような地図を入手していないため、Kanai (1981a) の内容が粗い部分があるためである。これらは将来よりきまこまかい基本データを用意することで改善できる。

資料データのリスト出力には長野県生物研究会 (会長・信州大学教養部・清水建美氏) と筆者が共同で開発中のフロラ作製用プログラム NAGANOED の一部を改訂利用した。このプログラムはあらかじめ所要順序に並べられた原データ群を読みとり、人間が読み易いように必要なほん訳を加えたうえ、ページつきリストとして出力するものである。

KLIPS2 は大型計算機の利用を前提としているため、作図と同時にリスト出力を行なえるようになっていたが、これには多量の配列領域を必要とし、現在使用中の小型計算機 TOSBAC40C (CPU32KB) ではこの領域確保は不可能であるため、作図とリスト出力は別個に行なうこととした。原データの並べかえは TOSBAC のオペレーションプログラム DOS40(E) に組み込まれていてソーティング用プログラム SORT を用いて行

Table 1. List of selected materials quoted in Fig. 1.

REGION	LOC INDEX	ALT	DATE	COLL & NO	SC	CD	HERB & NO
2BHUTAN	D893271	1200	1914	7 COOPER 1191	SP	FR	E
	D902273	1500	1937	5 LUDLOW 3013	SP	FL	BM
2BURMA	D934213	2500	1956	5 KINGDO22302	SP	FL	BM
2CHINA	C00322	1300	1937	4 KINGDO12653	SP	FL	BM
	C003265	2900	1914	6 SCHNEID1690	SP	FL	E
	C011232	1600	1922	0 ROCK J 2991	SP	ST	US1330029
	C063236	900	1928	9 CHING R7470	SP	FR	A59098
	C07129143	1200	1928	6 FANG W 1264	SP	FR	TNS140212
	C081216		1934	8 TSANG 24065	SP	FR	A
	C113303		1889	0 HENRY A6128	SP	FL	P
	C194304	700	1926	6 WILSON12688	SP	FL	GH
	C203281	400	1924	6 CHING R1843	SP	FL	US1246711
	C204233		1933	12 KANEHIR2937	SP	FR	US1657003
2INDIA	D74434124	2000	1953	4 STEWAR25498	SP	ST	GH
	D75429121	2000	1936	6 KOELZ W8339	SP	FL	AN242138
	D771316		1888	5 DRUMON22574	SP	FL	E
	D792293	2500		0 STRACHEY R3	SP	FR	GH
	D89422644	1700	1917	5 STEWART1875	SP	FL	K
	D914254	1700	1915	4 CARTER41311	SP	ST	CAL266435
2LAOS	C041203		1920	10 POILANE2070	SP	FR	K
2MALAY	C001060	1300	1930	5 DOLMAN20745	SP	FL	K
	C004053		1806	0 FOX N 12586	SP	FL	BM
	C013044		1970	6 TEO L E 279	SP	FL	L187504
2NEPAL	D811294	1800	1973	5 DOBREME2152	SP	FL	BM
	D832284	2100	1954	4 STAINTO2566	SP	FL	E
	D851281	1900	1966	9 NICOLS02364	SP	FR	BM
	D872266	1000	1972	6 KANAI720133	SP	ST	TI
2SIKKIM	D881271	2300	1960	5 HARA H 69	SP	ST	TI
	D88127212	2000	1960	5 HARA H 176	SP	FL	TI
2TIBET	C021301		1892	6 SOULIE J940	SP	FR	P

Explanation of items is as follows: REGION. The first numeral, 2, indicates the Asian continent; LOC INDEX. Coordinates of the habitat (KANAI 1972); ALT. Altitude. Unit of 100 m. (Converted from ft or any other unit); DATE. Year and month; COLL & NO. Collector and Collection number when SC is SP. (Eleven characters. Priority is in collection number. Left side truncation in collection number when collector name is reduced to 4 letters. Letter in collection number is neglected.). Author name when SC is LI. Name of informant when SC is OT; SC. Source of information. SP=Specimen. LI=Literature. OT=Others; CD. Condition of specimen. FL=Flowering. FR=Fruiting. ST=Other; HERB & NO. Herbarium code and sheet number of the specimen when SC is SP. (Ten characters. Left side truncation in sheet number if necessary.) Literature number when SC is LI. Receiver of information when SC is OT.

なった。表 1 にリストの見本を示す。このリストは分布図描画に用いたデータを地域、Locality Index, 採集者, 所蔵標本室の優先順位で並べかえたものを, NAGANOED で出力したものである。各項目の説明は次のとおりである。REGION. 地域名。先頭の数字 2 はアジア大陸を意味する; LOC INDEX. Locality Index; ALT. 高度。100 m 単位 (ft その他の単位の値は換算); DATE. 年と月; COLL & NO. 採集者と採集番号 (11 字まで。それ以上のときは採集番号を生かして採集者名を削る。ただし採集者名が 4 字になったらこれを残して番号の左端を削る。採集番号中に文字が混るときはこれを無視する)。SC の項が LI (文献) の場合は著者名を記す。SC が OT (その他) の場合は情報提供者名を記す; SC. 情報源。SP は標本。LI は文献。OT はその他 (多くは口頭や視認によるもの); CD. 標本の状態。FL は花をもつもの。FR は果実をもつもの。ST はその他の状態のもの; HERB & NO. 所蔵標本室と標本番号 (10 字まで。それ以上のときは標本番号の左端を削る)。SC が LI (文献) の場合は植物分類学関係文献目録の文献番号。SC が OT の場合は情報の受取者名を記す。リストにはこれらに続いて植物名が記されているが、本表ではすべて同じなので省略した。

KLIPSW は FORTRAN で書かれたプログラムなので、他機への移植は容易である。今後は地形線、地点座標などの基本データ群の充実をはかると共に、垂直分布図の作図や経緯度と Locality Index の混ったデータによる作図を可能にし、それと共にいろいろなヒマラヤ要素植物の分布図とデータリストの作製を試みる予定である。

Summary

KLIPSW is a computer program written in FORTRAN revised from KLIPS2 (Kanai 1979) to produce distribution map of any region of the world in any scale with stereographic projection upon input of parameters, longitude and latitude of the map center, scale, and size of the frame. Data of coast lines were kindly provided by Dr. W. R. Tobler, Department of Geography, Michigan University by the courtesy of Dr. M. Hatano, Department of Geography, Hokkaido University. More detailed topographic data were produced from the sheet maps, D. Survey 1966 and 1969, for Nepal. Data of other regions are required to yield detailed regional distribution maps. Specimens of *Lyonia ovalifolia* (Ericaceae), a typical Japono-Himalayan plant, in A, BM, CAL, E, GH, K, L, NA, P, TI, TNS and US were used as the test data of distribution map by KLIPSW. It is required to express the location of habitat by the Locality Index (Kanai 1972), a coordinate related to longitude and latitude, for the data of KLIPSW. Times (1965) was used for this purpose. About a half

amount of the records could be detected their coordinates. An index gazetteer of place names of Himalayan region was prepared from the available maps to find out the Locality Index easily to cover the scarcity of information there (Kanai 1981a). Distribution maps thus prepared are shown in Figs. 1 and 2. The data employed in the maps were processed through a flora-editing program NAGANOED, which is being developed to prepare a local flora with computer in cooperation with Dr. T. Shimizu, Department of General Education, Shinshu University, to result Tab. 1. KLIPSW and NAGANOED will be developed as useful tools to produce distribution map as well as to accumulate data of taxonomy and phytogeography.

引用文献

D. Survey, Ministry of Defence, U.K., 1966, 1969. U462 West Sheet and East Sheet. 金井弘夫, 1972. 日本植物の分布型の研究 (3) 産地の表示法について植研 47(7): 215-221. — 1976. 分布図の自働作図日本生物地理学会会報 31(5): 33-40. — 1979. 地図および分布図作図プログラム KLIPS2 操作法科博研報 5(3): 87-96. Kanai, H., 1981a. Index Gazetteer of the Himalaya (ed. 2). 金井弘夫, 1981b. 日本地名索引 上・下 アボック社. Times Pbl. Co., 1965. Index Gazetteer of the World.

□自然読本・野の草 234 pp. 1981. 河出書房新社 ¥900. 昆虫や魚や生態学という風に何冊か出されている自然読本で、文字通り野の草木についていろいろな観点から綴られた文章を拾ったもの。古いものでは牧野富太郎翁のものが載っている。一寸恐縮だが私の一文も「古赤道に沿うドクウツギの謎」として16ページにわたって載せてある。42人の著作が集まっているので一種の展覧会の観がある。終りに野の草に関する主要参考文献として12ページにわたっているので我ながらよく出したものと感心した。(前川文夫)

□太田洋愛: **Botanical Art 1**, 桜 69 pp., 内 pls. 46. 1981. 講談社 ¥2,800. これは1981年中に出る予定の三部作の第一集である。それだけに素晴らしい出来であるのは有難い。図版46は今までに触れた園芸品を主としているが、中にはヒマラヤザクラ, ワカキノサクラ, ヤマザクラ, オウシュウミザクラ等の原種も入っているので、猶更楽しい。太田氏の経歴からみて、沢山に作られた図中から選んであるだけに、また満開の処を直接写した実写で、しかも大部分は原寸であるから申し分のない出来である。記載はないが、和名、学名、写生した場所、年月、寸法を示してある。欲を云えば、原画の寸法を明記するが、本書の図のどこを指すのかわかりにくいし、また学名にもう少し注意をしてほしいものである。(前川文夫)